

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年10月11日

出願番号

Application Number:

特願2001-313941

出願人

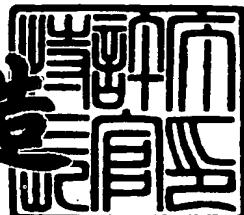
Applicant(s):

日本精工株式会社

2001年10月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3095158

【書類名】 特許願  
【整理番号】 01NSP067  
【提出日】 平成13年10月11日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F16D 3/41  
【発明の名称】 十字軸継手  
【発明者】  
【住所又は居所】 群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本精工株式会社  
内  
【氏名】 関根 博  
【特許出願人】  
【識別番号】 000004204  
【氏名又は名称】 日本精工株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100077919  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 井上 義雄  
【先の出願に基づく優先権主張】  
【出願番号】 特願2000-371934  
【出願日】 平成12年12月 6日  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 047050  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9712176  
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 十字軸継手

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ヨークの軸受孔に、転がり軸受を介して、スパイダー軸部を回転自在に嵌合した十字軸継手において、

前記スパイダー軸部に、前記スパイダー軸部の外径より大きな外径を有する前記転がり軸受との接触部を形成したことを特徴とする十字軸継手。

【請求項 2】

前記接触部の軸芯端面に、有底孔を形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の十字軸継手。

【請求項 3】

前記ニードル軸受内に封入する潤滑剤に、極圧添加剤が加えてあることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の十字軸継手。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、車両用ステアリング装置に用いる十字軸継手に関する。

【0002】

【従来の技術】

車両用ステアリング装置においては、例えばステアリングシャフトのアッパーシャフトとロアーシャフトの間に、一対のヨークと十字状のスパイダーとからなり、所定の折曲角度で回転しながらトルクを伝達する十字軸継手が介装してある。

【0003】

例えば、特開2000-170786号公報に開示した十字軸継手では、ヨークの軸受孔に、ニードル軸受を介して、スパイダーの軸部が回転自在に嵌合している。このスパイダー軸部の軸芯に形成した円錐状孔に、ニードル軸受のカップ内面の軸芯に形成した球面状突部が嵌合して圧接してある。

【0004】

これにより、車輪から振動が伝わったとしても、スパイダー軸部とニードル軸受の間の微小隙間を一様に維持し、両者の干渉による異音の発生を防止している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特開2000-170786号公報の構成では、各部品の寸法精度が低い場合には、十字軸継手をヨークに組込む際、スパイダー軸部の円錐状孔に、ニードル軸受のカップ内面の球面状突部を適当な予圧で接触させることができ難であり、その結果、スパイダー軸部とニードル軸受の間の微小隙間を一様に維持できず、両者の干渉による異音が発生するといったことがある。

【0006】

一方、各部品の寸法精度を高くすれば、異音の発生を防止することができるが、反面、製造コストの高騰を招来するといったことがある。

【0007】

本発明は、上述したような事情に鑑みてなされたものであって、製造コストの高騰を招来することなく、スパイダー軸部とニードル軸受の干渉による異音の発生を確実に防止することができる十字軸継手を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明では、ヨークの軸受孔に、転がり軸受を介して、スパイダー軸部を回転自在に嵌合した十字軸継手において、前記スパイダー軸部に、前記スパイダー軸部の外径より大きな外径を有する前記転がり軸受との接触部を形成したことを特徴とする十字軸継手を提供する。

【0009】

また、本発明の十字軸継手は、前記接触部の軸芯端面に、有底孔を形成したことを特徴とする。

【0010】

このように、本発明によれば、スパイダー軸部の接触部は、その外径がその中

央部の外径よりも大きく形成してあるため、この接触部と転がり軸受の嵌め合いをシメシロ（又は微小隙間）に設定することができる。したがって、車輪から振動が伝わったとしても、スパイダー軸部の中央部と転がり軸受の間の微小隙間を一様に維持して、両者の干渉による異音の発生を確実に防止することができる。

## 【0011】

一方、スパイダー軸部の接触部は、その軸芯端面に有底孔が形成してある結果、比較的薄肉のリング状になっている。したがって、接触部は、その径方向の剛性が比較的小さく、接触部と転がり軸受の嵌め合いがシメシロであったとしても、接触面圧がそれ程大きくなることがなく、耐久性の問題を生起するといったこともない。また、同様に、十字軸継手をヨークに組み込む際、転がり軸受（ニードル軸受）を挿入（圧入）する荷重も比較的小さく、組み込みに支障をきたすといったこともない。

## 【0012】

また、各部品の寸法精度を高くする必要がなく、スパイダー軸部の接触部を拡径すると共に有底孔を形成したのみであるため、製造コストの高騰を招来することもない。

## 【0013】

さらに、スパイダー軸部の接触部は、上記のように、比較的薄肉のリング状になっているため、太荷重が伝わった場合、接触部は撓むが、スパイダー軸部の中央部が荷重の大部分を受けるため、強度上の問題を生起するといったこともない。

## 【0014】

また、本発明の十字軸継手は、前記ニードル軸受内に封入する潤滑剤に、極圧添加剤が加えてあることを特徴とする。

## 【0015】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態に係る十字軸継手を図面を参照しつつ説明する。

## 【0016】

## (第1実施の形態)

図1は、本発明の第1実施の形態に係る十字軸継手の部分切欠き断面を含む側面図である。図2は、図1に示した十字軸継手の断面図である。

#### 【0017】

図1に示すように、十字軸継手では、一対のヨーク1、2の間に、十字状のスパイダー3が介装してある。具体的には、図2に示すように、ヨーク1の軸受孔4に、ニードル軸受5を介して、スパイダー軸部6が回転自在に嵌合しており、スパイダー軸部6の下部外周囲には、シール部材7が設けてある。なお、本実施形態および以下の各実施形態において、ヨークは板金、鍛造、鋳造のいずれで作っても良く、またヨークの材料は鉄系、アルミ系のいずれでも良い。

#### 【0018】

また、スパイダー軸部6の軸芯に形成した軸方向孔8には、合成樹脂製ピン9が挿入してある。ニードル軸受5には、軸受孔4に嵌合した金属製のカップ10が設けてあり、このカップ10の内側に、複数のコロ転動体11が配列してある

#### 【0019】

本実施の形態では、スパイダー軸部6の接触部6aの外径がその中央部6bの外径よりも大きく形成してあると共に、この接触部6aの軸芯端面に、有底孔12が形成してある。

#### 【0020】

このように、スパイダー軸部6の接触部6aは、その外径がその中央部6bの外径よりも大きく形成してあるため、この接触部6aとニードル軸受5の嵌め合いをシメシロ（又は微小隙間）に設定することができる。したがって、車輪から振動が伝わったとしても、スパイダー軸部6の中央部6bとニードル軸受5の間の微小隙間を一様に維持して、両者の干渉による異音の発生を確実に防止することができる。

#### 【0021】

一方、スパイダー軸部6の接触部6aは、その軸芯端面に有底孔12が形成してある結果、比較的薄肉のリング状になっている。したがって、接触部6aは、その径方向の剛性が比較的小さく、接触部6aとニードル軸受5の嵌め合いがシ

メシロであったとしても、接触面圧がそれ程大きくなることがなく、耐久性の問題を生起するといったこともない。また、同様に、十字軸継手をヨーク1に組み込む際、ニードル軸受5を挿入（圧入）する荷重も比較的小さく、組み込みに支障をきたすといったこともない。

#### 【0022】

さらに、各部品の寸法精度を高くする必要がなく、スパイダー軸部6の接触部6aを拡径すると共に有底孔12を形成したのみであるため、製造コストの高騰を招来することもない。

#### 【0023】

さらに、スパイダー軸部6の接触部6aは、上記のように、比較的薄肉のリング状になっているため、大荷重が伝わった場合、接触部6aは撓むが、スパイダー軸部6の中央部6bが荷重の大部分を受けるため、強度上の問題を生起するといったこともない。

#### 【0024】

なお、スパイダー軸部6の軸径は、約10mmであり、有底孔12の深さは、1.8~3.5mmであり、好適には、2~3mmであり、接触部6aの薄肉リング状部の径方向肉厚は、0.6~1.2mmであり、段差（図2のS、即ち、中央部6bとコロ転動体11の間の微小隙間）は、0.004~0.020mmである。なお、図2に符号Sで示した微小隙間は、誇張して図示してある。

#### 【0025】

また、スパイダー3の材料は、JISクロムモリブデン鋼鋼材SCM420又は421、又はクロム鋼鋼材SCr420又は430である。さらに、スパイダー3の熱処理は、全面浸炭焼き入れであり、好適には、有底孔12の部分は、防炭してある。さらに、スパイダー軸部6の外径部は、研削加工であり、端面の面取り部は研削していない。さらに、本実施の形態に係る十字軸継手は、主として、車両用エンジンルームで使用される。

#### 【0026】

##### （第2実施の形態）

図3は、本発明の第2実施の形態に係る十字軸継手の断面図である。本実施の

形態では、合成樹脂製ピン9を設けていないため、有底孔12の形状が円錐形状になっており、第1実施の形態よりコストを下げることができる。

## 【0027】

但し、本実施の形態に係る十字軸継手は、運転室内の使用に限定される。また、シール部材7は、ニトリルゴム製である。その他の構成・作用は、第1実施の形態と同様である。

## 【0028】

## (第3実施の形態)

図4は、本発明の第3実施の形態に係る十字軸継手の断面図である。本実施の形態では、スパイダー軸部の接触部を別体に構成している。即ち、スパイダー軸部6に軸方向孔13が形成してあると共に、この軸方向孔13に、別体のスペーサ14が装着してある。

## 【0029】

このスペーサ14の突部14aは、軸方向孔13に圧入しており、スペーサ14の薄肉リング状部14bは、第1及び第2実施の形態の接触部6aと同様の働きをするようになっている。本実施の形態では、スパイダー外径の研削が第1及び第2実施の形態より容易である。その他の構成・作用は、第1実施の形態と同様である。

## 【0030】

## (第4実施の形態)

図5は、本発明の第4実施の形態に係る十字軸継手の断面図である。本実施の形態では、第1の実施の形態に対し、有底孔12を設けていない構成としている。

## 【0031】

このため、第1実施の形態に比較しスパイダー軸部6の加工が容易となる。但し、第1実施の形態に比べニードル軸受5との接触面圧が高くなるため、ニードル軸受5とのシメシロを第1実施の形態より小さくする必要がある。その他の構成・作用は、第1実施の形態と同様である。

## 【0032】

## (第5実施の形態)

図6は、本発明の第5実施の形態に係る十字軸継手の断面図である。本実施の形態では、第1実施の形態に対し、軸方向孔8を設けずスパイダー軸部6を中心とし、ニードル軸受5のカップ10の底中心部15をスパイダー軸部6の端面に接触させた構成としている。

## 【0033】

このため、第1実施の形態に比較しスパイダー軸部6の加工が容易となる。但し、第1実施の形態に比べニードル軸受5との接触面圧が高くなるため、ニードル軸受5とのシメシロを第1実施の形態より小さくする必要がある。その他の構成・作用は、第1実施の形態と同様である。

## 【0034】

## (第6実施の形態)

図7は、本発明の第6実施の形態に係る十字軸継手の断面図である。本実施の形態では、ニードル軸受5とスパイダー軸部6の接触部6aとの嵌め合いのシメシロとなる部分が、スパイダー軸部6の根元に近い部位と成るよう構成している。

## 【0035】

このため、第1実施の形態に比較しスパイダー軸部6の加工が容易となる。その他の構成・作用は、第1実施の形態と同様である。

## 【0036】

なお、第4実施の形態から第6の実施の形態では、スパイダー軸部6の接触部6aはスパイダー軸部6の先端から根元に至る任意の場所に設けても良い。

## (第7実施の形態)

図8は、本発明の第7実施の形態に係る十字軸継手の断面図である(図1のジョイント中心縦軸方向の断面図)。本実施の形態では、対向する2つのスパイダー軸部6の一方(図8の上側)をシメシロ嵌合とし、他方(図8の下側)をスキマ嵌合としている。

## 【0037】

一方のシメシロ嵌合側のスパイダー軸部6（図8の上側）は、根本に近い部位に接触部（大径部）6aを有し、先端部をスキマ嵌合としている。

#### 【0038】

他方のスキマ嵌合側のスパイダー軸部6（図8の下側）は、段部を有しておらず、ストレート形状に形成してある。

#### 【0039】

上記スパイダー軸部6と直交するスパイダー軸部6も同様の構成である。その他の構成・作用は、第1実施の形態と同様である。

#### 【0040】

なお、本実施の形態の場合、第1、第2、第4、第5、第6実施の形態よりコスト安となる場合があるが、異音防止効果は劣る。また、シメシロ嵌合の接触部（大径部）6aを有するスパイダー軸部6を4ヶ所中1ヶ所だけにした場合、さらにコスト安が望めるが、異音防止効果はさらに低下する。

#### 【0041】

##### （第8実施の形態）

図9は、本発明の第8実施の形態に係る十字軸継手の断面図である。本実施の形態では、シメシロ嵌合となる接触部（大径部）6aをスパイダー軸部6の根本側とし、カップ10の底面とスパイダー軸部6の端面との間に、ピース16が設けてある。その他の構成・作用は、第1実施の形態と同様である。

#### 【0042】

なお、シメシロ部の嵌合長さ（L）は、計算および数多くの試験結果から1.5mm以上、好適には、2mm以上としている。これにより、耐久性を確保できる。また、この数値は、第4～第7実施の形態でも同様である。

#### 【0043】

また、コロ転動体11の外径は、1.4～2.3mmであり、コロ転動体11の数は、16～25本であり、カップ10の外径は、15～16mmである。これらは、第1～第8実施の形態でも同様である。

#### 【0044】

さらに、ニードル軸受5の内部空間5a内に封入するグリース（潤滑剤）には

、極圧添加剤が加えてある。これにより、折曲トルクをより一層低減することができる。極圧添加剤の具体的な材料としては、例えば、

- ・二硫化モリブデン
- ・イオウ系（S）極圧添加剤
- ・イオウーリン系（S-P）極圧添加剤
- ・亜鉛-イオウーリン系（Zn-S-P）極圧添加剤

などである。なお、このグリースは、他の実施の形態においても使用してもよい。

#### 【0045】

なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されず、種々変形可能である。

#### 【0046】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、スパイダー軸部の接触部は、その外径がその中央部の外径よりも大きく形成してあるため、この接触部と転がり軸受の嵌め合いをシメシロ（又は微小隙間）に設定することができる。したがって、車輪から振動が伝わったとしても、スパイダー軸部の中央部と転がり軸受との間の微小隙間を一様に維持して、両者の干渉による異音の発生を確実に防止することができる。

#### 【0047】

一方、スパイダー軸部の接触部は、その軸芯端面に有底孔が形成してある結果、比較的薄肉のリング状になっている。したがって、接触部は、その径方向の剛性が比較的小さく、接触部と転がり軸受の嵌め合いがシメシロ（又は微小隙間）であったとしても、接触面圧がそれ程大きくなることがなく、耐久性の問題を生起するといったこともない。また、同様に、十字軸継手をヨークに組み込む際、転がり軸受（ニードル軸受）を挿入（圧入）する荷重も比較的小さく、組み込みに支障をきたすといったこともない。

#### 【0048】

また、各部品の寸法精度を高くする必要がなく、スパイダー軸部の接触部を拡径すると共に有底孔を形成したのみであるため、製造コストの高騰を招来するこ

ともない。

【0049】

さらに、スパイダー軸部の接触部は、上記のように、比較的薄肉のリング状になっているため、大荷重が伝わった場合、接触部は撓むが、スパイダー軸部の中央部が荷重の大部分を受けるため、強度上の問題を生起するといったこともない。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施の形態に係る十字軸継手の部分切欠き断面を含む側面図である。

【図2】

図1に示した十字軸継手の断面図である。

【図3】

本発明の第2実施の形態に係る十字軸継手の断面図である。

【図4】

本発明の第3実施の形態に係る十字軸継手の断面図である。

【図5】

本発明の第4実施の形態に係る十字軸継手の断面図である。

【図6】

本発明の第5実施の形態に係る十字軸継手の断面図である。

【図7】

本発明の第6実施の形態に係る十字軸継手の断面図である。

【図8】

本発明の第7実施の形態に係る十字軸継手の断面図である（図1のジョイント中心縦軸方向の断面図）。

【図9】

本発明の第8実施の形態に係る十字軸継手の断面図である。

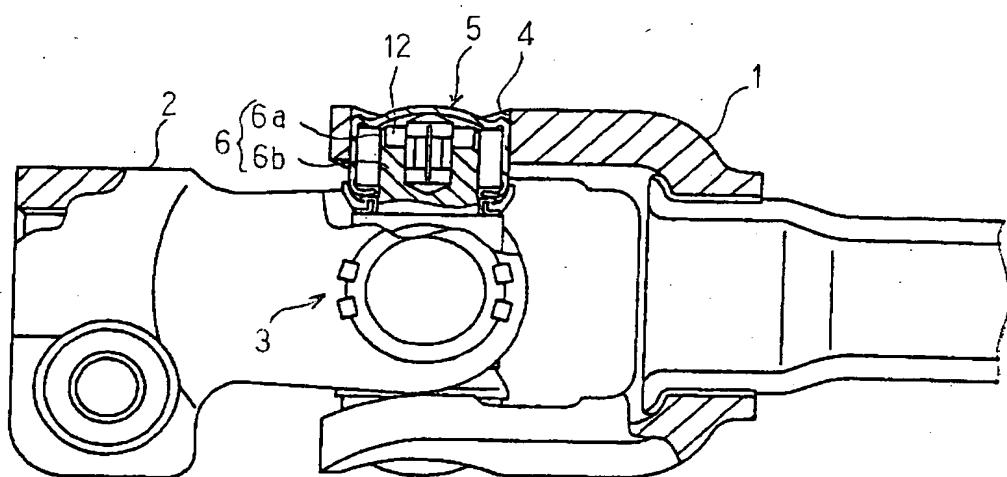
【符号の説明】

1, 2 ヨーク

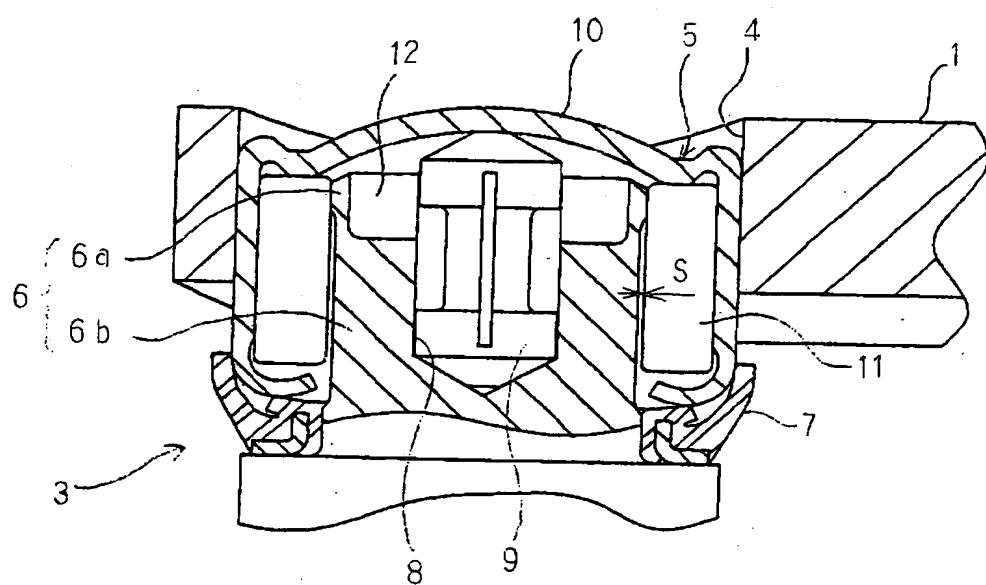
- 3 スパイダー
- 4 軸受孔
- 5 ニードル軸受（転がり軸受）
- 6 スパイダー軸部
- 6 a 接触部（大径部）
- 6 b 中央部
- 7 シール部材
- 8 軸方向孔
- 9 合成樹脂製ピン
- 10 カップ
- 11 コロ転動体
- 12 有底孔
- 13 軸方向孔
- 14 スペーサ
- 14 a 突部
- 14 b 薄肉リング状部
- 15 底中心部
- 16 ピース

【書類名】 図面

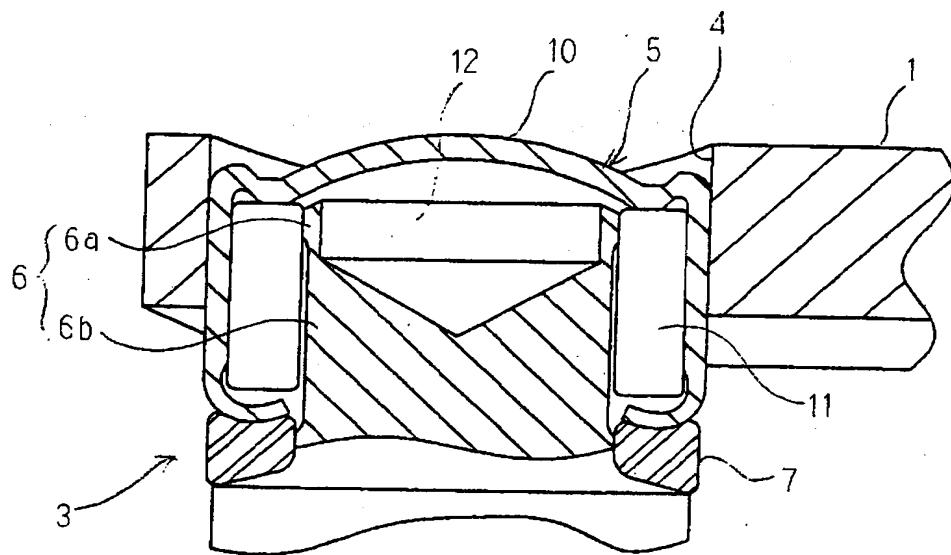
【図1】



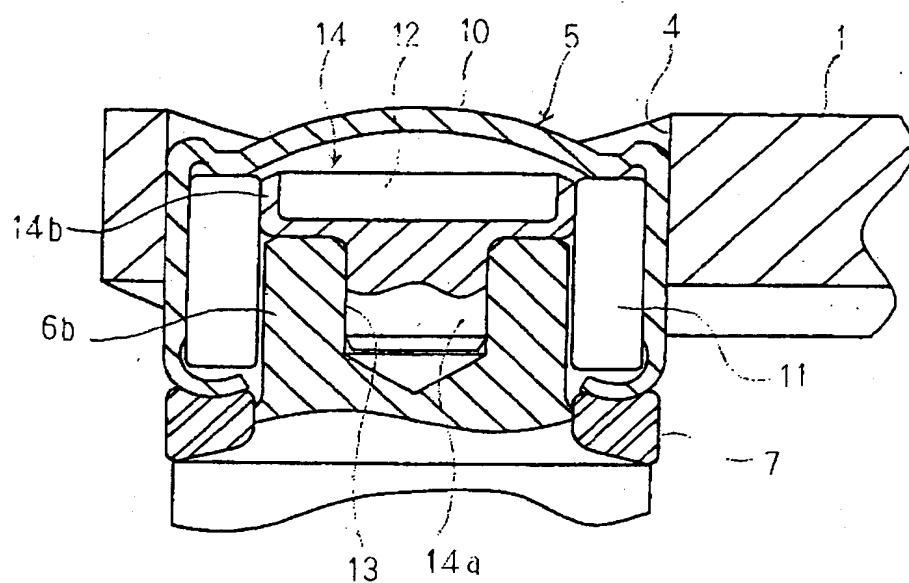
【図2】



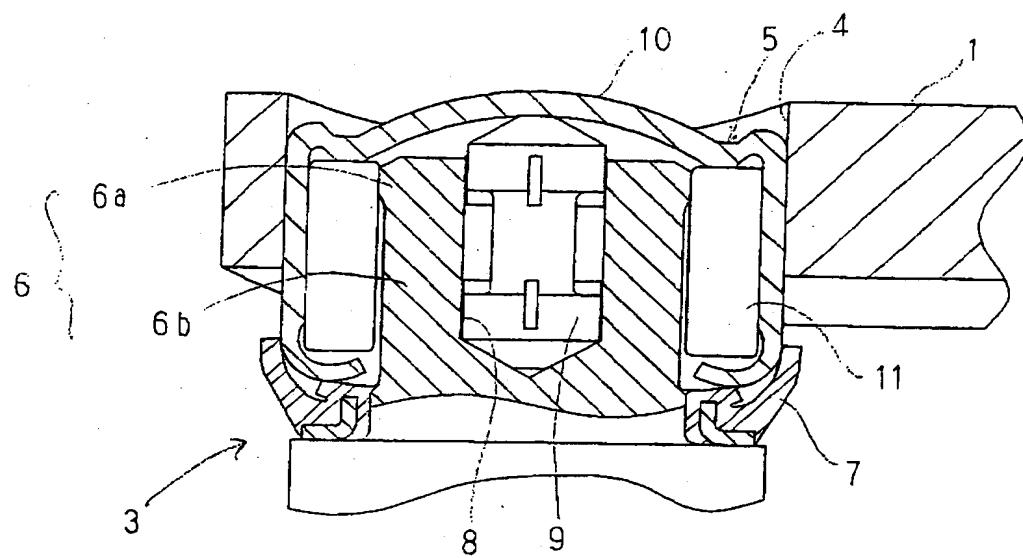
【図3】



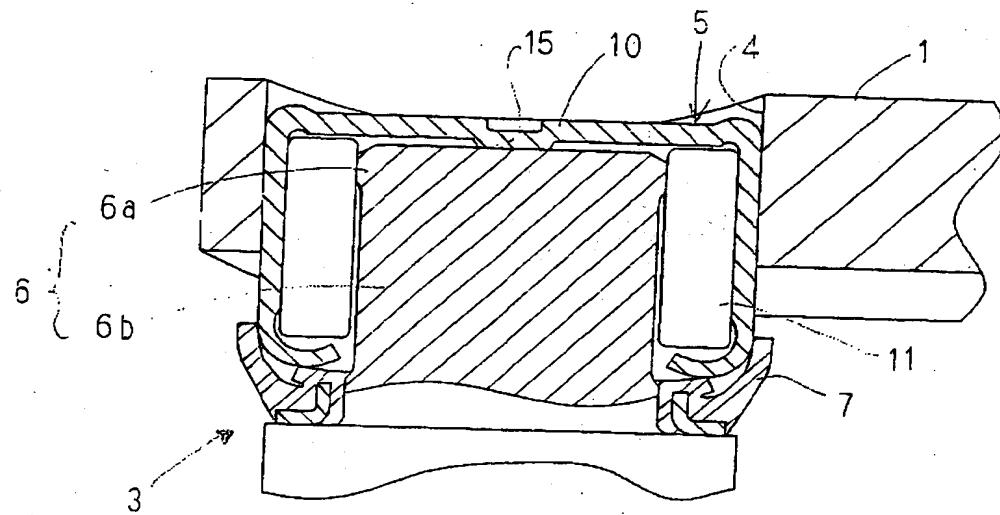
【図4】



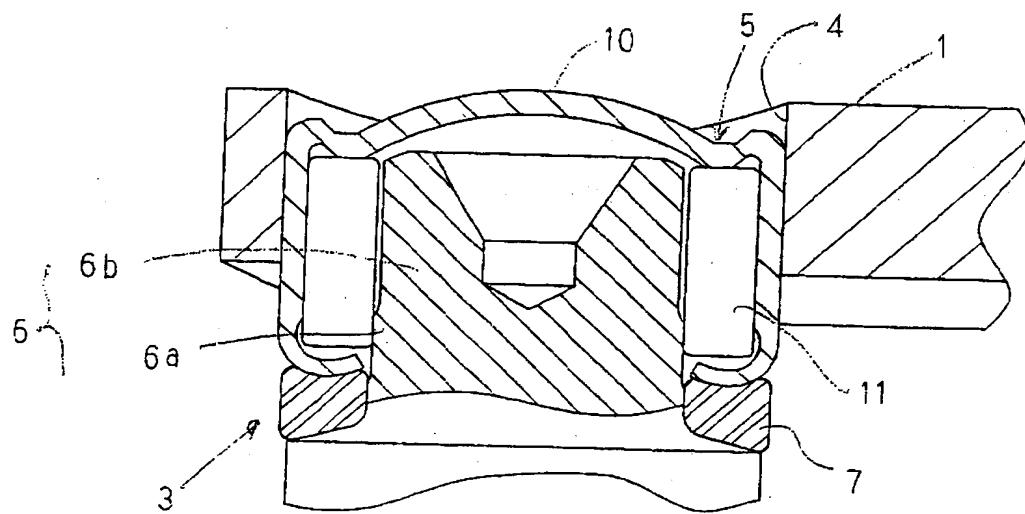
【図5】



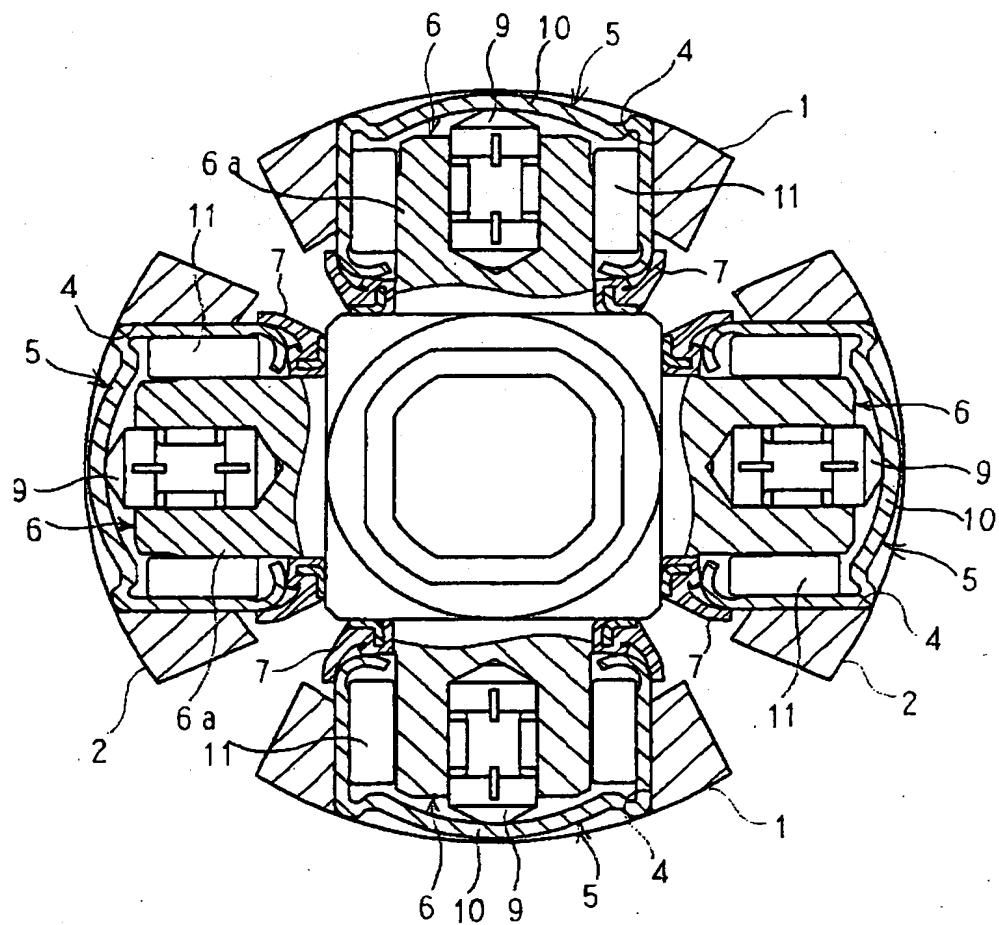
【図6】



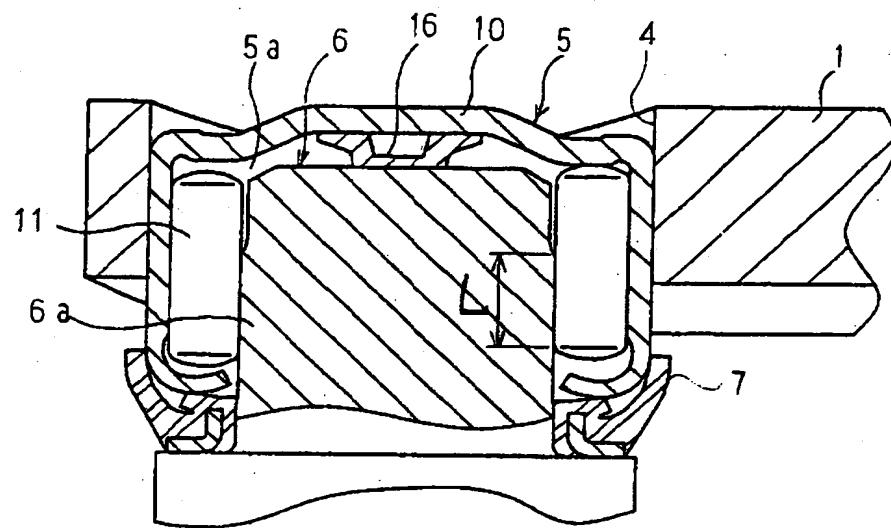
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 製造コストの高騰を招来することなく、スパイダー軸部とニードル軸受の干渉による異音の発生を確実に防止すること。

【解決手段】 スパイダー軸部6の接触部6aは、その外径がその中央部6bの外径よりも大きく形成してあるため、接触部（大径部）6aとニードル軸受5の嵌め合いをシメシロに設定することができる。したがって、スパイダー軸部6の中央部6bとニードル軸受5の間の微小隙間を一様に維持して、両者の干渉による異音の発生を防止できる。一方、スパイダー軸部6の接触部6aは、その軸芯端面に有底孔12が形成してある結果、薄肉のリング状になっている。したがって、接触部6aは、その径方向の剛性が小さく、接触部6aとニードル軸受5の嵌め合いがシメシロであったとしても、接触面圧がそれ程大きくなることがない。

【選択図】 図2

特2001-313941

出願人履歴情報

識別番号 [000004204]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区大崎1丁目6番3号  
氏 名 日本精工株式会社